

УДК 621.326

Целюк С.Г. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕСУРСУ РАМИ ТРАКТОРНОГО ПРИЧЕПА

Науковий керівник: д.т.н., професор Рибак Т. І.

Прогнозування ресурсу деталей машин і підвищення його при одночасному зниженні матеріаломісткості є однією з основних задач при проектуванні та виготовленні тракторних причепів. Важливо одержати математичну модель, щоб спрогнозувати ресурс тієї або іншої деталі чи конструкції.

У теорії та практиці оцінки ресурсів машин отримали розвиток відповідні розрахункові моделі: розрахунок на допуск, у якому випадковий процес - поле допуску (розрахунок на допуск), і розрахунок на втому, в якому використовується гіпотеза підсумовування пошкоджень.

Базовою збірною одиницею тракторного причепа є зварна несуча рама, від надійності якої значно залежить ресурс роботи машини. Однією з основних причин недостатньої експлуатаційної надійності причепів є недосконалість існуючих інженерних методів до розрахунку ресурсу рамних конструкцій.

Більшість методів оцінки міцності та розрахунку ресурсу стосується бездефектних конструктивних структур. Зважаючи на високу концентрацію напружень в зонах зварних з'єднань, наявність технологічних дефектів, специфіку експлуатаційного навантаження, стадія живучості (розвиток дефектності від початкового розміру до критичного значення) у більшості випадків є визначальною при оцінці надійності основних несучих і функціональних систем і характеризує ресурс роботи причепа в цілому.

Виходячи з напрацювань у цьому напрямку вітчизняних та зарубіжних вчених, створення ефективних несучих і функціональних систем, оптимальних за матеріаломісткістю та з прогнозованим ресурсом роботи, полягає у зміні постановки задачі і розробці алгоритму оцінки працездатності рамних конструкцій з врахуванням реальних умов експлуатації, технології їх виготовлення, застосуванні в інженерному проектуванні числових методів аналізу напружено - деформованого стану, використанні теоретичних моделей і методів механіки руйнування з врахуванням особливостей розвитку дефектності в статично невизначуваних системах.

Вирішення такої актуальної науково-технічної проблеми можливе за рахунок математичного моделювання. Результати базових випробувань на втому пропонується записувати у вигляді регресійних залежностей між характерною напругою в циклі (амплітудою, розмахом або максимальною напругою циклу) і числом циклів N до видимого пошкодження зразка. Гранична напруга σ при базі випробувань N_0 є випадковою величиною, що характеризує розподіл меж витривалості і довговічності.

Розрахункове значення для ресурсу рами отримане в результаті математичного моделювання пропонується визначати за формулою:

$$L = a n_{\sigma} \int_{\sigma_{min}}^{\sigma_{max}} \frac{b \sigma^{-b} \sigma_0^{b-1} \exp\left[-\left(\frac{\sigma}{\sigma_0}\right)^b\right]}{N_0 \left(\frac{\sigma-1}{\sigma}\right)^m} d\sigma,$$

a, b – величини, що залежать від матеріалу деталі та напруження; n_{σ} – середня кількість циклів за одиницю часу, m - параметр кривої (характеристика генеральної сукупності).